

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2002年3月28日 (28.03.2002)

PCT

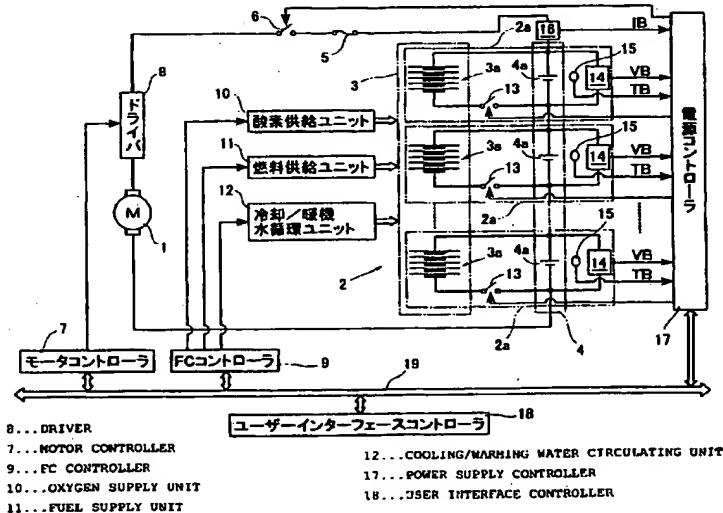
(10)国際公開番号
WO 02/25761 A1

- (51)国際特許分類: H01M 8/00, 16/00, H02J 7/00
- (21)国際出願番号: PCT/JP01/07171
- (22)国際出願日: 2001年8月22日 (22.08.2001)
- (25)国際出願の言語: 日本語
- (26)国際公開の言語: 日本語
- (30)優先権データ:
 特願2000-285514 2000年9月20日 (20.09.2000) JP
 特願2000-285515 2000年9月20日 (20.09.2000) JP
 特願2000-285516 2000年9月20日 (20.09.2000) JP
- (71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72)発明者: および
 (75)発明者/出願人(米国についてのみ): 出町 敦
- (DEMACHI, Atsushi) [JP/JP]. 斎藤安久 (SAITO, Yasuhisa) [JP/JP]. 桑原虎嗣 (KUWAHARA, Toratsugu) [JP/JP]. 岡 輝行 (OKA, Teruyuki) [JP/JP]. 田淵聰 (TABUCHI, Satoshi) [JP/JP]. 久保利行 (KUBO, Toshiyuki) [JP/JP]. 大沼 健 (ONUMA, Ken) [JP/JP]. 田平弘樹 (TAHIRA, Hiroki) [JP/JP]; 〒350-1381 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内 Saitama (JP).
- (74)代理人: 北村欣一, 外 (KITAMURA, Kinichi et al.); 〒105-0004 東京都港区新橋2丁目16番1号 ニュー新橋ビル703 Tokyo (JP).
- (81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[統葉有]

(54)Title: HYBRID POWER SUPPLY DEVICE

(54)発明の名称: ハイブリッド電源装置



(57)Abstract: A hybrid power supply device for charging a secondary battery (4) by a fuel cell (3) and supplying power from the secondary battery (4) to a load (1), wherein each unit secondary battery (4a) constituting the secondary battery (4) is properly charged without excessive charging even when variations in remaining capacity occur among unit secondary batteries (4a). The fuel cell (3) is divided into a plurality of unit fuel cells (3a) each consisting of a specified number of cells, and each unit fuel cell (3a) is parallel-connected with each unit secondary battery (4a) via each charging switch (13) to constitute each unit hybrid power supply (2a). A charging switch (13) is controlled for each unit hybrid power supply (2a) based on the remaining capacity of each unit secondary battery (4a) to permit a unit fuel cell (3a) to charge a unit secondary battery (4a).

[統葉有]

WO 02/25761 A1



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開類:
— 國際調査報告

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

燃料電池(3)により二次電池(4)に充電し、二次電池(4)から負荷(1)に電力を供給するようにしたハイブリッド電源装置において、二次電池(4)を構成する個々の単位二次電池(4 a)の残容量がばらついても、各単位二次電池(4 a)に過充電を生ずることなく適正に充電できるようにする。燃料電池(3)を夫々所定数のセルから成る複数の単位燃料電池(3 a)に分割し、各単位燃料電池(3 a)と各単位二次電池(4 a)とを各充電スイッチ(1 3)を介して並列接続して各単位ハイブリッド電源(2 a)を構成する。各単位二次電池(4 a)の残容量に基づき、各単位ハイブリッド電源(2 a)毎に個別に充電スイッチ(1 3)を制御して単位燃料電池(3 a)による単位二次電池(4 a)の充電を行う。

明細書

ハイブリッド電源装置

技術分野

本発明は、燃料電池と、リチウムイオン電池等を単位二次電池としてその複数個を直列に接続して成る二次電池とを備える、主として電気自動車に使用されるハイブリッド電源装置に関する。

背景技術

燃料電池は、水素等の燃料ガスをアノードに供給すると共に、酸素ガスや空気をカソードに供給し、両極で起きる電気化学反応で起電力を得る発電装置であり、大気汚染物質の排出が少ないため、電気自動車の電源としての利用が図られている。

然し、燃料電池は、ガス供給の遅延等の影響で発電量を急には変化できないため、急激な負荷変動には対応できず、また、或る程度の温度にならないと安定動作せず、例えば、電気自動車で多く用いられている固体高分子電解質型燃料電池（P E F C）では60～80℃にならないと安定動作せず、起動までに時間がかかる、という問題がある。

そこで、従来、燃料電池と二次電池とを併用し、燃料電池により二次電池に充電し、二次電池から電気自動車のモータ（負荷）に電力を供給するようにしたハイブリッド電源装置が提案されている（特開平6-124720号公報等参照）。二次電池は、負荷の駆動に必要な高電圧を得るために、複数の単位二次電池を直列に接続して構成されている。そして、単位二次電池としては、一般に、Ni-Cd電池やNi-MH電池を用いているが、小形軽量化のためエネルギー密度の高いリチウムイオン電池を用いることも考えられている。

ところで、Ni-Cd電池やNi-MH電池では、満充電時に電圧降下するため、過充電に対する特別の対策は不要であるが、リチウムイオン電池では満充電時に電圧降下する現象がなく、そのため、リチウムイオン電池を単位二次電池と

する二次電池の充電に際しては、各単位二次電池が過充電にならないように管理することが必要になる。

ここで、複数の単位二次電池を直列に接続して成る二次電池では、その製造時における各単位二次電池の容量のばらつきや、経時劣化等によって個々の単位二次電池の残容量がばらつくことがある。この状態で二次電池に単純に充電すると、各単位二次電池の容量が当初のばらつきを保ったまま上昇することになり、残容量が小さかった単位二次電池が満充電されたときには、残容量が大きかった単位二次電池が過充電になってしまう。

本発明は、以上の点に鑑み、二次電池を構成する各単位二次電池に過充電を生ずることなく適正に充電し得るようにしたハイブリッド電源装置を提供することを目的としている。

発明の開示

上記目的を達成すべく、本発明の第1の特徴によれば、燃料電池と、複数の単位二次電池を直列に接続して成る二次電池とを備え、燃料電池により二次電池に充電し、二次電池から負荷に電力を供給するようにしたハイブリッド電源装置において、燃料電池を夫々所定数のセルから成る複数の単位燃料電池に分割し、各単位燃料電池と各単位二次電池とを並列接続して各単位ハイブリッド電源を構成すると共に、各単位ハイブリッド電源の単位二次電池と単位燃料電池とを接続、遮断する各充電スイッチと、各単位二次電池の残容量を検出する各残容量検出手段と、各単位二次電池の残容量に基づき、各単位ハイブリッド電源毎に個別に充電スイッチを制御して単位燃料電池による単位二次電池の充電を行う充電制御手段とを設けている。

また、本発明の第2の特徴によれば、燃料電池と、複数の単位二次電池を直列に接続して成る二次電池とを備え、燃料電池により二次電池に充電し、二次電池から負荷に電力を供給すると共に、燃料電池からも負荷に電力を供給可能としたハイブリッド電源装置において、発電容量の異なる複数の燃料電池を設け、各燃料電池を構成する直列接続された多数のセルを所定数宛複数グループに区分けして、各グループを単位燃料電池とし、各単位二次電池に複数の燃料電池の各1個

の単位燃料電池を並列接続して各単位ハイブリッド電源を構成すると共に、各単位ハイブリッド電源の単位二次電池と単位燃料電池とを接続、遮断する各充電スイッチと、各燃料電池と負荷とを接続、遮断する各電力供給スイッチと、各単位二次電池の残容量を検出する各残容量検出手段と、各単位二次電池の残容量に基づき、各単位ハイブリッド電源毎に個別に充電スイッチを制御して単位燃料電池による単位二次電池の充電を行う充電制御手段と、負荷の要求電力に応じた所定の燃料電池を対応する電力供給スイッチを介して負荷に接続する電力制御手段とを設けている。

また、本発明の第3の特徴によれば、燃料電池と、複数の単位二次電池を直列に接続し成る二次電池とを備え、燃料電池により二次電池に充電し、二次電池から負荷に電力を供給すると共に、燃料電池からも負荷に電力を供給可能としたハイブリッド電源装置において、燃料電池を夫々所定数のセルから成る複数の単位燃料電池に分割し、各単位二次電池と各単位燃料電池とを並列接続して各単位ハイブリッド電源を構成すると共に、各単位ハイブリッド電源の単位二次電池と単位燃料電池とを接続、遮断する各充電スイッチと、入力側に複数の単位燃料電池を並列に接続した電圧変換器と、電圧変換器と各単位燃料電池とを接続、遮断する各電力供給スイッチと、各単位二次電池の残容量を検出する各残容量検出手段と、各単位二次電池の残容量に基づき、各単位ハイブリッド電源毎に個別に充電スイッチを制御して単位燃料電池による単位二次電池の充電を行う充電制御手段と、負荷の要求電力に応じた所定数の単位燃料電池を対応する電力供給スイッチを介して電圧変換器に接続し、電圧変換器から所定の定電圧で負荷に電力を供給する電力制御手段とを設けている。

本発明によれば、上記何れの特徴のものにおいても、各単位二次電池は、これと対になって単位ハイブリッド電源を構成する各単位燃料電池により、該各単位二次電池の残容量に応じて個々に充電される。かくて、個々の単位二次電池の残容量がばらついても、各単位二次電池に過充電を生ずることなく適正に充電できる。

尚、上記第1の特徴のものにおいて、各単位二次電池の残容量に応じて燃料電池に供給する燃料量を可変する燃料制御手段を設ければ、燃料の無駄を少なくし

て効率アップを図れる。

また、上記第2の特徴のものでは、負荷の要求電力に応じ、要求電力が小さいときは発電容量の小さい燃料電池を負荷に接続し、要求電力が大きいときは発電容量の大きい燃料電池を負荷に接続することができるため、負荷変動に対する燃料電池からの供給電力の応答性が向上する。

また、上記第3の特徴のものでも、負荷に電力を供給する単位燃料電池の数を負荷の要求電力に応じて可変することができるため、負荷変動に対する燃料電池からの供給電力の応答性が向上する。尚、負荷に電力を供給する単位燃料電池の数が少ないと負荷の駆動に必要な高電圧を得られなくなるが、第3の特徴のものでは、電圧変換器による電圧の昇圧作用で所要の高電圧を得られ、不具合は生じない。

図面の簡単な説明

図1は本発明電源装置の第1実施形態のブロック回路図であり、図2は第1実施形態における充電の制御プログラムを示すフロー図であり、図3は本発明電源装置の第2実施形態のブロック回路図であり、図4は第2実施形態における電力供給の制御プログラムを示すフロー図であり、図5は第2実施形態における充電の制御プログラムを示すフロー図であり、図6は本発明電源装置の第3実施形態のブロック回路図であり、図7は第3実施形態における電力供給の制御プログラムを示すフロー図であり、図8は図2、図5の充電制御プログラムで用いる残容量SOCに関する各判定値の設定を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

図1を参照して、1は電気自動車のモータであり、モータ1用の電源として燃料電池3と二次電池4とを併用したハイブリッド電源2を設けている。

二次電池4は、リチウムイオン電池から成る単位二次電池4aの複数個を直列に接続して構成されており、負荷たるモータ1にヒューズ5とメインスイッチ6とモータコントローラ7で制御されるモータドライバ8とを介して二次電池4からの電力を供給するようにしている。

燃料電池3は例えば固体高分子電解質型（P E F C）のものであり、多数のセルを積層して構成されている。そして、本実施形態では、所定数のセル毎に絶縁板（図示せず）を介設して、燃料電池3を夫々所定数のセルから成る複数の単位燃料電池3aに分割し、各単位燃料電池3aと各単位二次電池4aとを並列接続して各単位ハイブリット電源2aを構成している。単位燃料電池3aを構成するセル数、即ち、上記所定数は、単位二次電池4aの定格電圧を発電効率の良い範囲での1セル当りの出力電圧で除した値に略等しく設定される。ここで、単位二次電池4aがリチウムイオン電池である場合、その定格電圧は、3.5～4.2Vになり、燃料電池3がP E F Cである場合、発電効率の良い範囲での1セル当りの出力電圧は0.6～0.8Vになるから、単位燃料電池3aを構成するセル数は4～6個に設定される。尚、燃料電池3には、燃料電池（F C）コントローラ9で制御される酸素供給ユニット10と燃料供給ユニット11と水循環ユニット12とを介して酸素ガスと水素等の燃料ガスと冷却用及び暖機用の水とが供給される。

各単位ハイブリッド電源2aの単位燃料電池3aと単位二次電池4aとは、各単位ハイブリッド電源2a毎に設けた各充電スイッチ13によって接続、遮断されるようになっている。また、各単位二次電池4aの電圧VBを検出する各電圧検出器14と、各単位二次電池4aの温度TBを検出する各温度検出器15と、モータ1に供給される二次電池4からの放電電流IBを検出する電流検出器16とを設け、これら電圧検出器14と温度検出器15と電流検出器16とからの信号を充電制御手段たる電源コントローラ17に入力し、この電源コントローラ17でメインスイッチ6と各充電スイッチ13とを制御するようにしている。尚、電源コントローラ17とモータコントローラ7とF Cコントローラ9とは、ユーザーインターフェースコントローラ18を接続したバスライン19を介して互に接続されている。

図2は電源コントローラ17の基本的な制御プログラムを示している。これを詳述するに、先ず、各単位二次電池4aの電圧VB及び温度TBと、各充電スイッチ13のオンオフ状態と、放電電流IBとを読み込むと共に、バスライン19を介して燃料電池3の温度及びガス供給状態（ガス圧等）を読み込み（S1）、次に、

全ての単位二次電池4aが正常であるか否かを判別し(S2)、何れかの単位二次電池4aに異常を生じたときは、全ての充電スイッチ13をオフすると共に(S3)、異常情報をバスライン19に出力して異常処理を行う(S4)。

全ての単位二次電池4aが正常であれば、各単位二次電池4aの残容量SOCを推定する(S5)。SOCは、図8に示す如く、過充電にならない充電許容範囲の上限(満充電)を100%、過放電にならない放電許容範囲の下限を0%として求められるもので、各単位二次電池4aの電圧VBを基に、各単位二次電池4aの温度TBと、放電電流IBと、燃料電池3の温度及びガス供給状態から求められる発電量と、各充電スイッチ13のオンオフ状態とによりマップから各単位二次電池4aの残容量SOCを推定する。尚、本実施形態では、各電圧検出器14と各温度検出器15と電流検出器16と電源コントローラ17とを主要な構成要素として各単位二次電池4aの残容量を検出する各残容量検出手段が構成されることになる。

次に、各単位二次電池4aの残容量SOCと図8に示した第1判定値SOC1とを比較し、 $SOC < SOC_1$ の単位二次電池4aの充電スイッチ13をオンして、該単位二次電池4aに対応する単位燃料電池3aによって充電し、 $SOC \geq SOC_1$ になったところで充電スイッチ13をオフする(S6)。かくて、各単位二次電池4aの残容量SOCに基づき、各単位ハイブリッド電源2a毎に個別に充電スイッチ13が制御されて単位燃料電池3aによる単位二次電池4aの充電が行われることになり、個々の単位二次電池4aの残容量SOCがばらついても、各単位二次電池4aに過充電を生ずることなく適正に充電できる。

また、上記した充電スイッチ13の制御に併行して、電源コントローラ17によりFCコントローラ9を介して燃料電池3の発電量の制御を行う(S7)。即ち、全ての単位二次電池4aの残容量SOCがSOC1以上の場合には、燃料電池3への燃料ガス(酸素ガスを含む)の供給をカットして発電を停止し、また、全ての単位二次電池4aの残容量SOCが図8に示した第2判定値SOC2以上である場合には、燃料ガスの供給量を最小流量に減少させてセーブモードでの発電を行い、何れか1個以上の単位二次電池4aの残容量SOCが図8に示した第3判定値SOC3以下である場合には、燃料ガスの供給量を最大流量に増加させ

てパワーモードでの発電を行い、それ以外の場合には、燃料ガスの供給量を最小流量と最大流量との間で増減してモータ負荷に応じた発電を行う。尚、本実施形態では、電源コントローラ 17 と FC コントローラ 9 と酸素及び燃料供給ユニット 10、11 とで燃料制御手段が構成される。

図 3 はハイブリッド電源装置の第 2 実施形態を示しており、上記第 1 実施形態と同様の部材に上記と同一の符号を付している。第 2 実施形態では、第 1 と第 2 の 2 つの燃料電池 3₁、3₂ を設け、第 1 燃料電池 3₁ を第 2 燃料電池 3₂ よりも大きな発電容量を持つものにしている。そして、第 1 と第 2 の各燃料電池 3₁、3₂ を第 1 と第 2 の各電力供給スイッチ 20₁、20₂ を介してモータ 1 に個々に接続し得るようにしている。また、第 1 と第 2 の各燃料電池 3₁、3₂ を構成する直列接続された多数のセルを所定数宛複数グループに区分けして、各グループを単位燃料電池 3_{1a}、3_{2a} とし、第 1 と第 2 の両燃料電池 3₁、3₂ の各 1 個の単位燃料電池 3_{1a}、3_{2a} と単二次電池 4a とを各充電スイッチ 13 を介して並列接続して各単位ハイブリッド電源 2a を構成している。

また、第 2 実施形態では、各単位二次電池 4a の電圧 VB を検出する各電圧検出器 14 と、各単位二次電池 4a の温度 TB を検出する各温度検出器 15 と、二次電池 4 からの放電電流 IB を検出する電流検出器 16 とに加えて、モータ 1 に流れる負荷電流 IM を検出する電流検出器 21 を設け、これら電圧検出器 14 と温度検出器 15 と電流検出器 16、21 とからの信号を電源コントローラ 17 に入力し、この電源コントローラ 17 でメインスイッチ 6 と各充電スイッチ 13 とに加えて各電力供給スイッチ 20₁、20₂ を制御するようにしている。

電源コントローラ 17 は、図 4 に示す電力制御手段としての制御と、図 5 に示す充電制御手段としての制御とを併行して行う。電力制御では、先ず、FC コントローラ 9 からバスライン 19 を介して入力される燃料電池 3₁、3₂ の温度情報に基づいて燃料電池 3₁、3₂ の暖機が完了したか否かを判別し (Q1) 、暖機が完了するまではメインスイッチ 6 のみをオンして (Q2) 、二次電池 4 からモータ 1 に電力を供給する。

暖機が完了すると、バスライン 19 を介して入力されるアクセル・ブレーキ情報と車速情報と負荷電流 IM 等からモータ 1 の要求電力を算出し (Q3) 、要求

電力が大きいとき（高負荷時）は第1と第2の両電力供給スイッチ 20_1 、 20_2 をオンして、第1と第2の両燃料電池 3_1 、 3_2 をモータ1に接続し、要求電力が中程度であるとき（中負荷時）は第1電力供給スイッチ 20_1 をオンして、第1燃料電池 3_1 をモータ1に接続し、要求電力が小さいとき（低負荷時）は第2電力供給スイッチ 20_2 をオンして、第2燃料電池 3_2 をモータ1に接続する（Q4）。

これによれば、要求電力が変動してもそれに応じた発電容量の燃料電池から電力が供給されるため、要求電力の変動に対する燃料電池からの供給電力の応答性が向上する。そして、車両のキースイッチがオフされるまで上記の制御を繰返し、キースイッチがオフされたところでメインスイッチ6をオフすると共に第1と第2の両電力供給スイッチ 20_1 、 20_2 をオフする（Q5、Q6）。

充電制御は燃料電池 3_1 、 3_2 の暖機完了後に行われ、先ず、各単位二次電池4aの温度TB等に基づいて全ての単位二次電池4aが正常であるか否かを判別し（S11）、何れかの単位二次電池4aに異常を生じたときは、全ての充電スイッチ13をオフすると共に（S12）、異常情報をバスライン19に出力して異常処理を行う（S13）。全ての単位二次電池4aが正常であれば、各単位二次電池4aの残容量SOCを推定する（S14）。次に、各単位二次電池4aの残容量SOCと図8に示した第1判定値SOC1とを比較し、 $SOC < SOC_1$ の単位二次電池4aの充電スイッチ13をオンして、該単位二次電池4aに対応する単位燃料電池 3_{1a} 、 3_{2a} によって充電し、 $SOC \geq SOC_1$ になったところで充電スイッチ13をオフする（S15）。かくて、各単位二次電池4aの残容量SOCに基づき、各単位ハイブリッド電源2a毎に個別に充電スイッチ13が制御されて単位燃料電池 3_{1a} 、 3_{2a} による単位二次電池4aの充電が行われることになり、個々の単位二次電池4aの残容量SOCがばらついても、各単位二次電池4aに過充電を生ずることなく適正に充電できる。

キースイッチがオフされるまでは上記の制御を繰返し（S16）、キースイッチがオフされたとき、全ての単位二次電池4aの残容量SOCが図8に示した第2判定値SOC2以上であるか否かを判別し（S17）、 $SOC < SOC_2$ の単位二次電池4aがあれば、この単位二次電池4aにその充電スイッチ13をオンして充電し（S18）、全ての単位二次電池4aが $SOC \geq SOC_2$ になったと

き、FCコントローラ9に停止指令を送信して燃料電池3₁、3₂の発電を停止する(S19)。

尚、上記第2実施形態では、酸素と燃料の供給を第1と第2の両燃料電池3₁、3₂に対し共通に制御するようにしたが、各燃料電池3₁、3₂毎にバルブを設けて、各燃料電池3₁、3₂への酸素と燃料の供給を個々に制御することも可能である。また、燃料電池の数は2個に限られるものではなく、発電容量の異なる3個の以上の燃料電池を設けても良い。

図6はハイブリッド電源装置の第3実施形態を示しており、上記実施形態と同様の部材に上記と同一の符号を付している。第3実施形態では、上記第1実施形態と同様に、燃料電池3を夫々所定数のセルから成る複数の単位燃料電池3aに分割し、各単位燃料電池3aと各単位二次電池4aとを各充電スイッチ13を介して並列接続して各単位ハイブリット電源2aを構成している。そして、第3実施形態では、モータ1に第1スイッチ6₁を介して二次電池4を接続すると共に、モータ1に第2スイッチ6₂を介して二次電池4と並列に接続される電圧変換器22を設け、電圧変換器22の入力側に前記複数の単位燃料電池3aを各別の電力供給スイッチ23を介して並列に接続している。電圧変換器22は、その入力側に接続されている単位燃料電池3aの個数に係りなく、単位燃料電池3aからの電力をモータ1の駆動に必要な所定の一定電圧に昇圧して出力するように構成されている。特に、モータ1がPMW制御により動作されるDCブラシレスモータである場合、モータ1の制御精度を確保するには電源電圧を一定にすることが必要になり、電圧変換器22は不可欠である。

また、上記第2実施形態と同様に、各単位二次電池4aの電圧VBを検出する各電圧検出器14と、各単位二次電池4aの温度TBを検出する各温度検出器15と、二次電池4からの放電電流IBを検出する電流検出器16と、モータ1に流れる負荷電流IMを検出する電流検出器21とからの信号を電源コントローラ17に入力し、この電源コントローラ17で第1スイッチ6₁と第2スイッチ6₂と各充電スイッチ13と各電力供給スイッチ23とを制御するようにしている。

電源コントローラ17は、電力制御手段としての制御と、充電制御手段としての制御とを併行して行う。電力制御の詳細は図7に示す通りであり、先ず、FC

コントローラ 9 からバスライン 1 9 を介して入力される燃料電池 3 の温度情報に基づいて燃料電池 3 の暖機が完了したか否かを判別し (Q 1 1) 、暖機が完了するまでは第 1 スイッチ 6₁のみをオンして、二次電池 4 からモータ 1 に電力を供給する (Q 1 2) 。

暖機が完了すると、第 2 スイッチ 6₂をオンすると共に (Q 1 3) 、バスライン 1 9 を介して入力されるアクセル・ブレーキ情報と車速情報と負荷電流 I M 等からモータ 1 の要求電力を算出し (Q 1 4) 、要求電力の大きさに応じた個数の単位燃料電池 3 a を対応する電力供給スイッチ 2 3 をオンすることで電圧変換器 2 2 に接続する (Q 1 5) 。これによれば、電圧変換器 2 2 から所定の定電圧でモータ 1 に電力が供給され、また、要求電力が変動してもそれに応じて電圧変換器 2 2 に接続される単位燃料電池 3 a の個数が変わるために、要求電力の変動に対する燃料電池 3 からの供給電力の応答性が向上する。そして、車両のキースイッチがオフされるまで上記の制御を繰返し、キースイッチがオフされたところで第 1 と第 2 の両スイッチ 6₁、6₂をオフする (Q 1 6, Q 1 7) 。

充電制御は図 5 に示した第 2 実施形態の充電制御と同様であり、その詳細な説明は省略する。尚、 $SOC < SOC_1$ の単位二次電池 4 a に対応する単位燃料電池 3 a の電力供給スイッチ 2 3 がオンされている場合、 $SOC \geq SOC_1$ の単位二次電池 4 a に対応する単位燃料電池 3 a のうちで電力供給スイッチ 2 3 がオフされているものがあれば、この単位燃料電池 3 a の電力供給スイッチ 2 3 をオンすると共に、上記単位燃料電池 3 a の電力供給スイッチ 2 3 をオフし、この状態で充電スイッチ 1 3 をオンして単位二次電池 4 a に充電する。また、 $SOC \geq SOC_1$ の単位二次電池 4 a に対応する単位燃料電池 3 a のうちに電力供給スイッチ 2 3 がオフされているものがなければ、要求電力が低下したとき、 $SOC < SOC_1$ の単位二次電池 4 a に対応する単位燃料電池 3 a の電力供給スイッチ 2 3 を優先的にオフし、その後で充電スイッチ 1 3 をオンして単位二次電池 4 a に充電する。

ところで、上記第 3 実施形態では、酸素と燃料の供給を燃料電池 3 全体で制御するようにしたが、単位燃料電池 3 a 每にバルブを設けて、単位燃料電池 3 a への酸素と燃料の供給を個々に制御することも可能である。また、上記第 1 乃至第

3 実施形態では、単位二次電池4aとしてリチウムイオン電池を用いたが、リチウムイオン電池以外の電池で単位二次電池を構成する場合も同様に本発明を適用できる。

請求の範囲

1. 燃料電池と、複数の単位二次電池を直列に接続して成る二次電池とを備え、燃料電池により二次電池に充電し、二次電池から負荷に電力を供給するようにしたハイブリッド電源装置において、

燃料電池を夫々所定数のセルから成る複数の単位燃料電池に分割し、各単位燃料電池と各単位二次電池とを並列接続して各単位ハイブリッド電源を構成すると共に、

各単位ハイブリッド電源の単位二次電池と単位燃料電池とを接続、遮断する各充電スイッチと、

各単位二次電池の残容量を検出する各残容量検出手段と、

各単位二次電池の残容量に基づき、各単位ハイブリッド電源毎に個別に充電スイッチを制御して単位燃料電池による単位二次電池の充電を行う充電制御手段とを設ける、

ことを特徴とするハイブリッド電源装置。

2. 各単位二次電池の残容量に応じて燃料電池に供給する燃料量を可変する燃料制御手段を設けることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド電源装置。

3. 燃料電池と、複数の単位二次電池を直列に接続して成る二次電池とを備え、燃料電池により二次電池に充電し、二次電池から負荷に電力を供給すると共に、燃料電池からも負荷に電力を供給可能としたハイブリッド電源装置において、

発電容量の異なる複数の燃料電池を設け、各燃料電池を構成する直列接続された多数のセルを所定数宛複数グループに区分けして、各グループを単位燃料電池とし、各単位二次電池に複数の燃料電池の各1個の単位二次電池を並列接続して各単位ハイブリッド電源を構成すると共に、

各単位ハイブリッド電源の単位二次電池と単位燃料電池とを接続、遮断する各充電スイッチと、

各燃料電池と負荷とを接続、遮断する各電力供給スイッチと、

各単位二次電池の残容量を検出する各残容量検出手段と、

各単位二次電池の残容量に基づき、各単位ハイブリッド電源毎に個別に充電スイッチを制御して単位燃料電池による単位二次電池の充電を行う充電制御手段と、負荷の要求電力に応じた所定の燃料電池を対応する電力供給スイッチを介して負荷に接続する電力制御手段とを設ける、
ことを特徴とするハイブリッド電源装置。

4. 燃料電池と、複数の単位二次電池を直列に接続し成る二次電池とを備え、燃料電池により二次電池に充電し、二次電池から負荷に電力を供給すると共に、燃料電池からも負荷に電力を供給可能としたハイブリッド電源装置において、

燃料電池を夫々所定数のセルから成る複数の単位燃料電池に分割し、各単位二次電池と各単位燃料電池とを並列接続して各単位ハイブリッド電源を構成すると共に、

各単位ハイブリッド電源の単位二次電池と単位燃料電池とを接続、遮断する各充電スイッチと、

入力側に複数の単位燃料電池を並列に接続した電圧変換器と、

電圧変換器と各単位燃料電池とを接続、遮断する各電力供給スイッチと、

各単位二次電池の残容量を検出する各残容量検出手段と、

各単位二次電池の残容量に基づき、各単位ハイブリッド電源毎に個別に充電スイッチを制御して単位燃料電池による単位二次電池の充電を行う充電制御手段と、

負荷の要求電力に応じた所定数の単位燃料電池を対応する電力供給スイッチを介して電圧変換器に接続し、電圧変換器から所定の定電圧で負荷に電力を供給する電力制御手段とを設ける、

ことを特徴とするハイブリッド電源装置。

図1

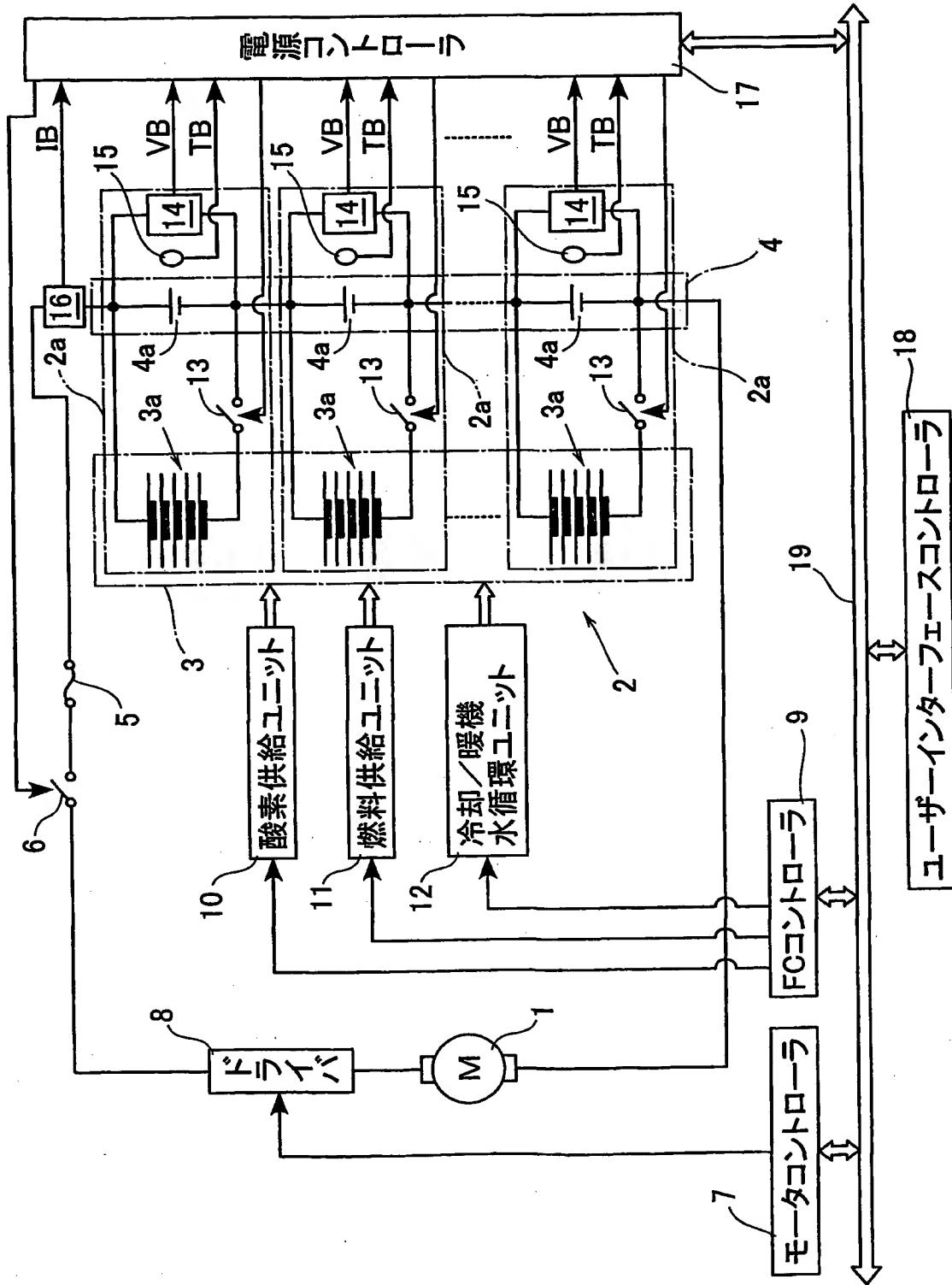


図2

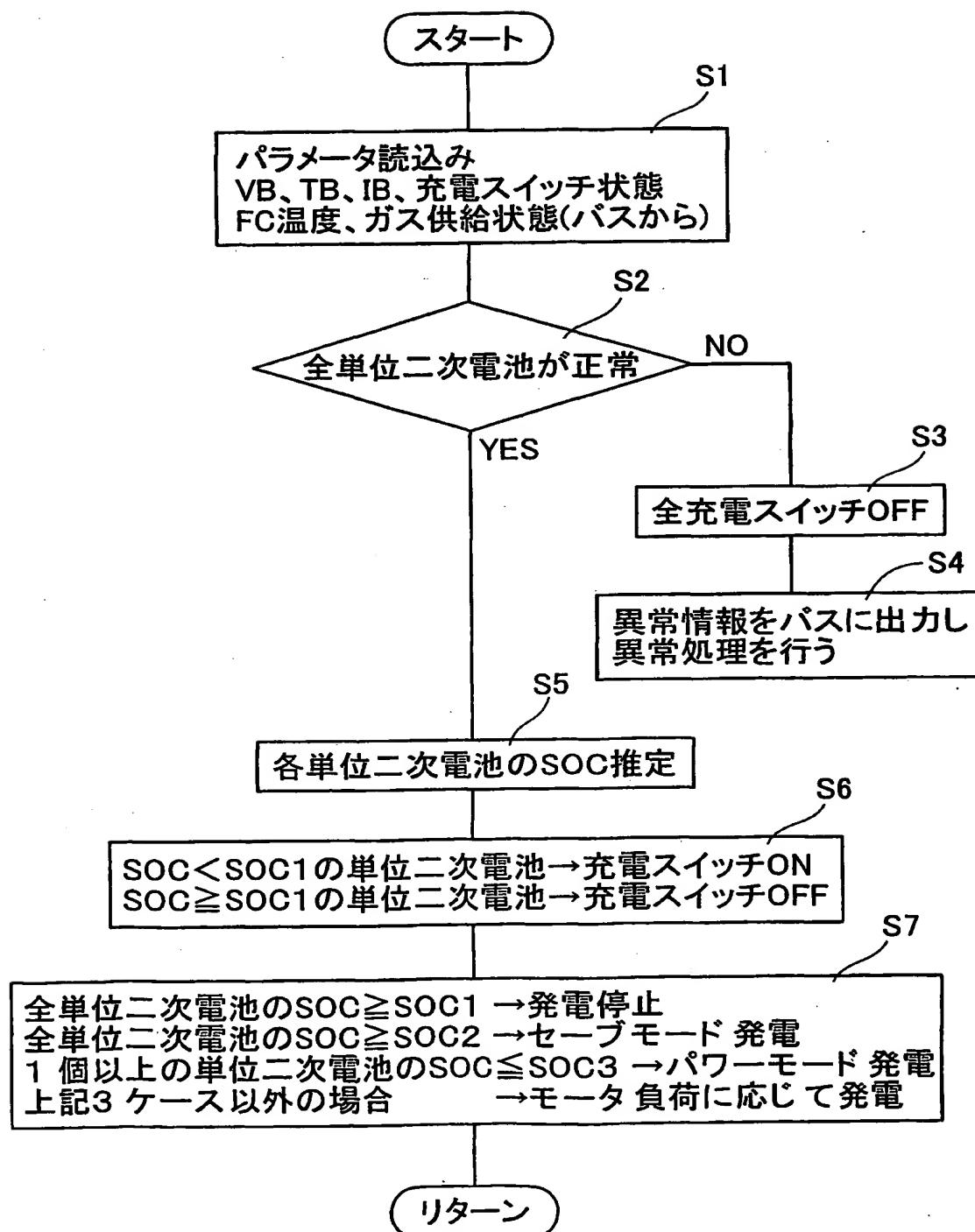


図3

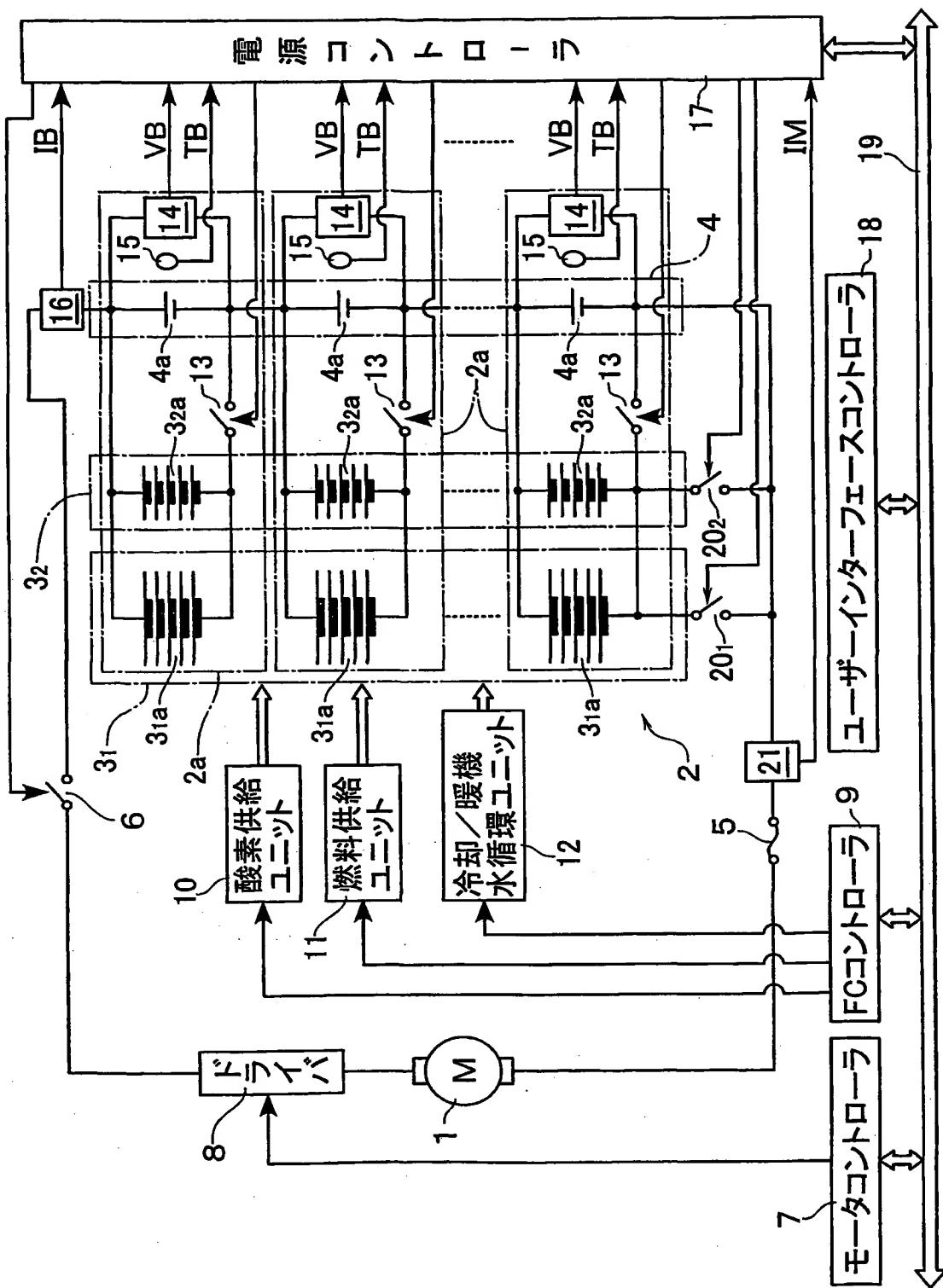


図4

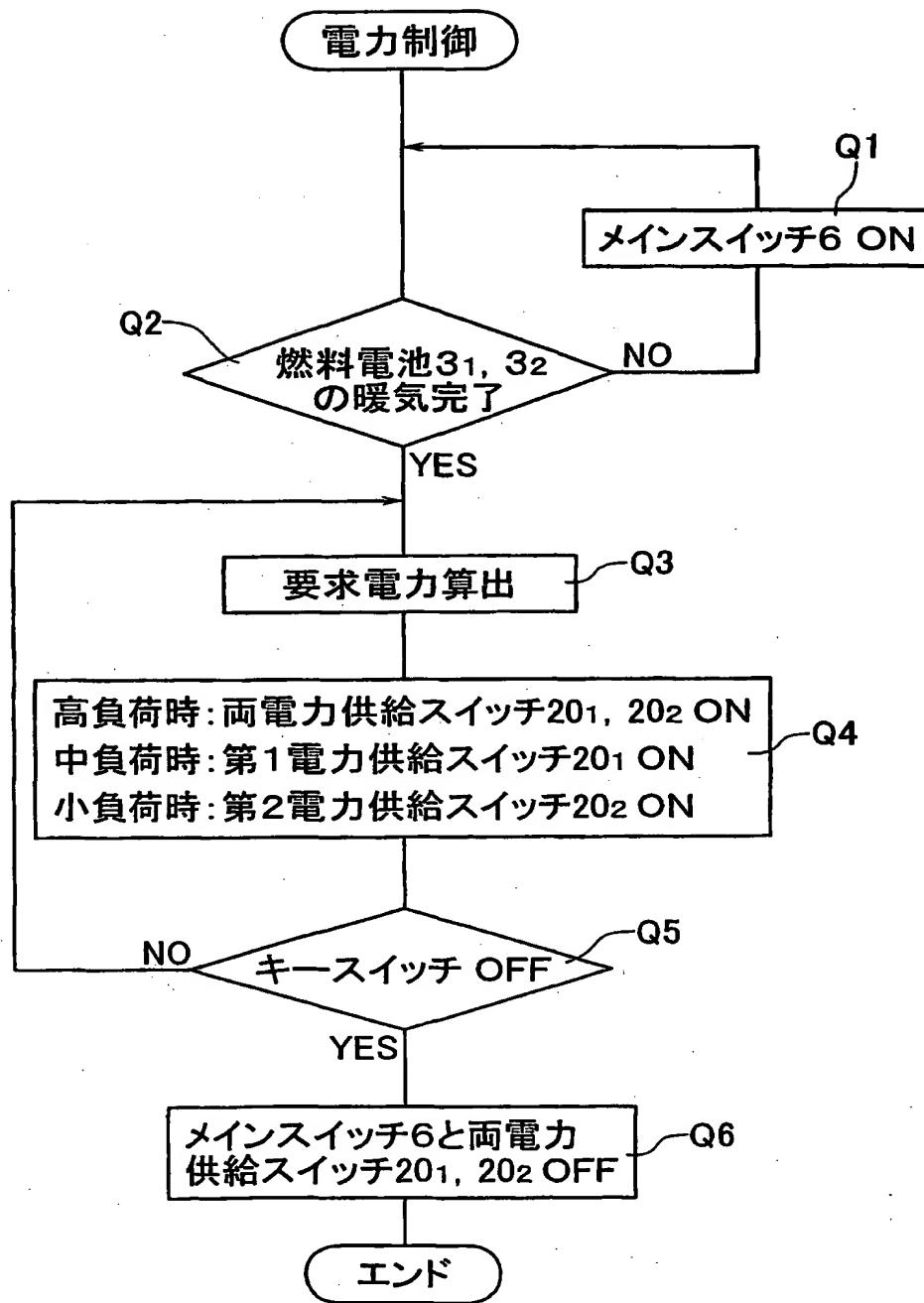


図5

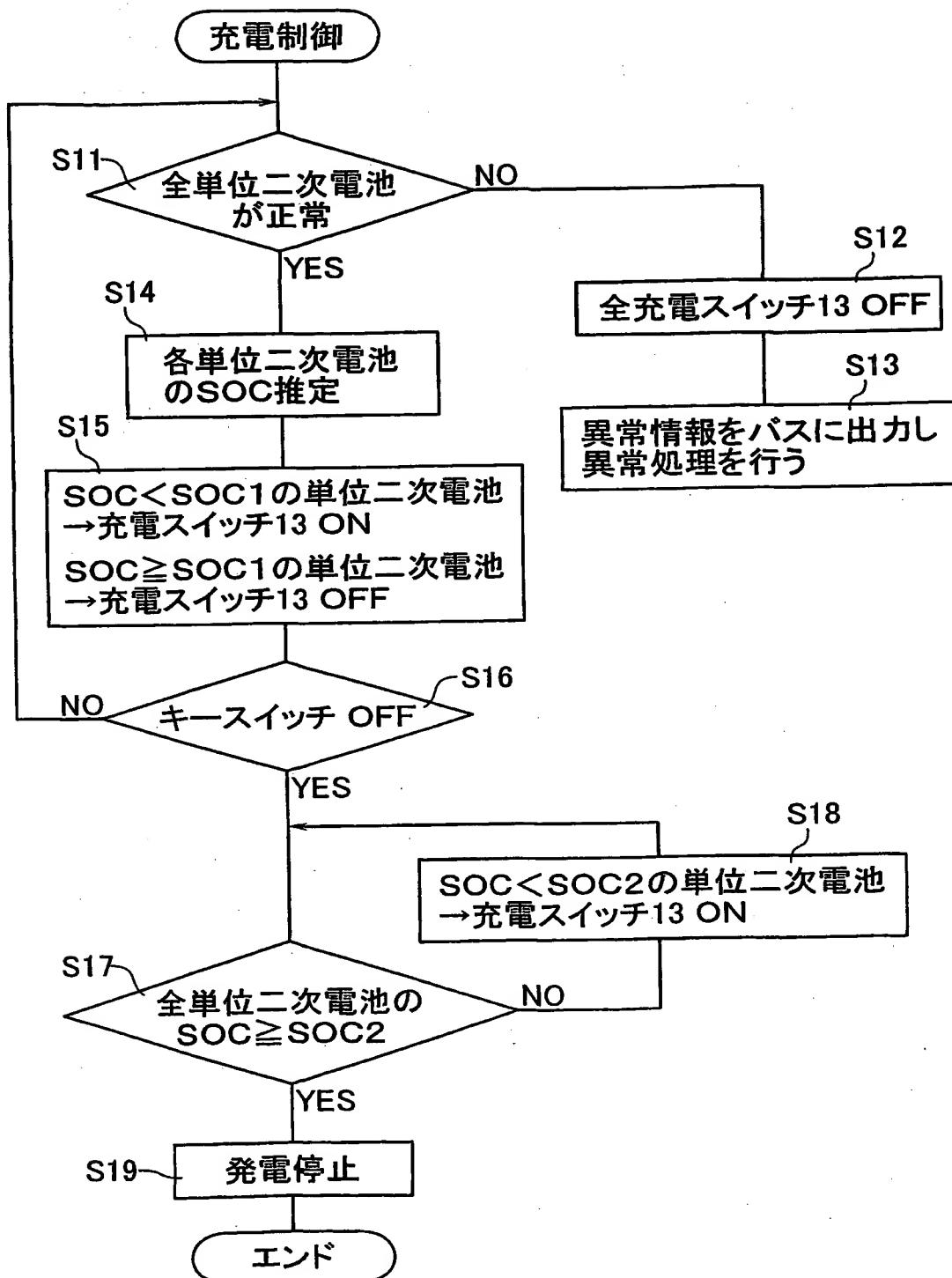


図6

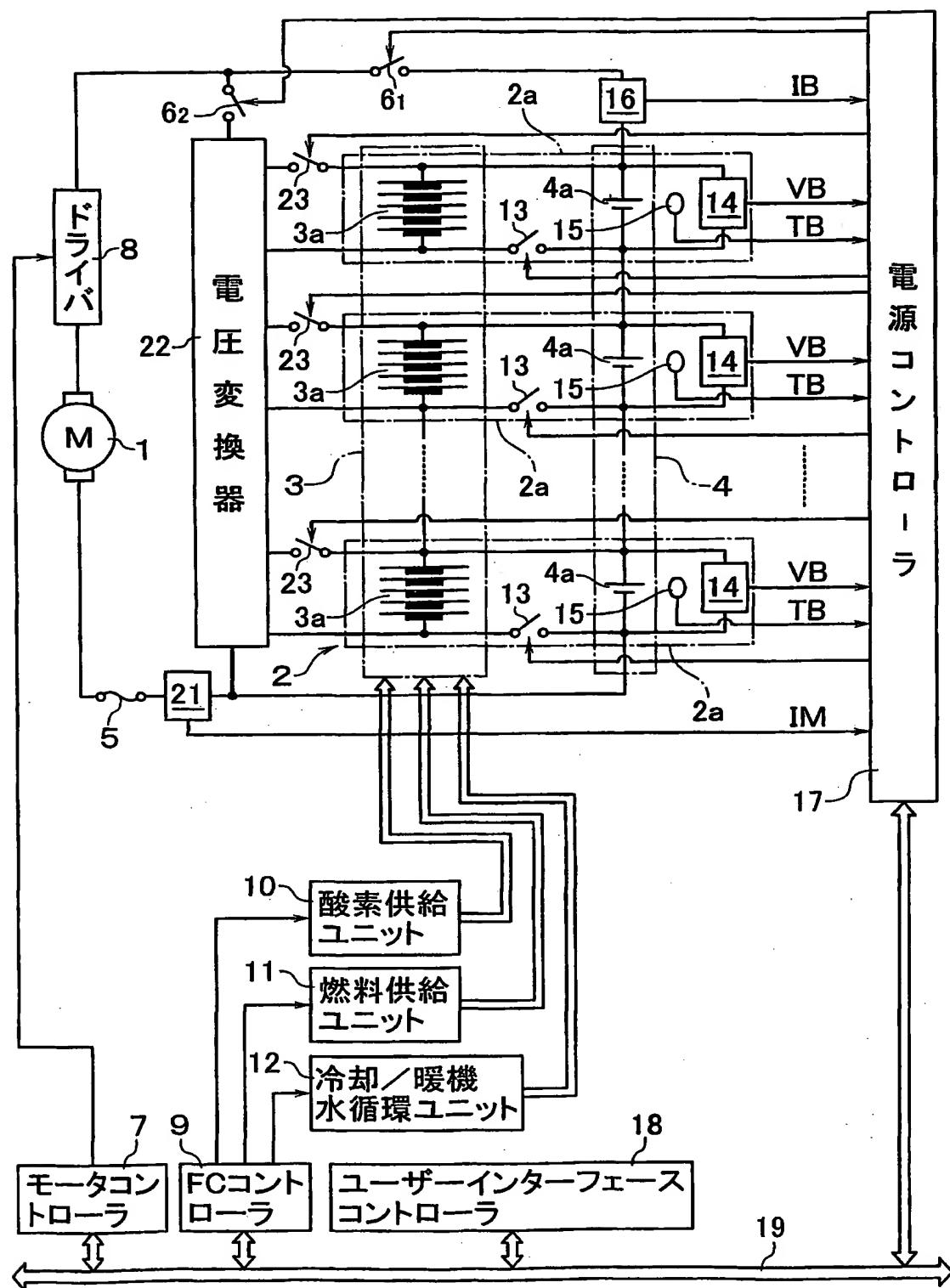


図7

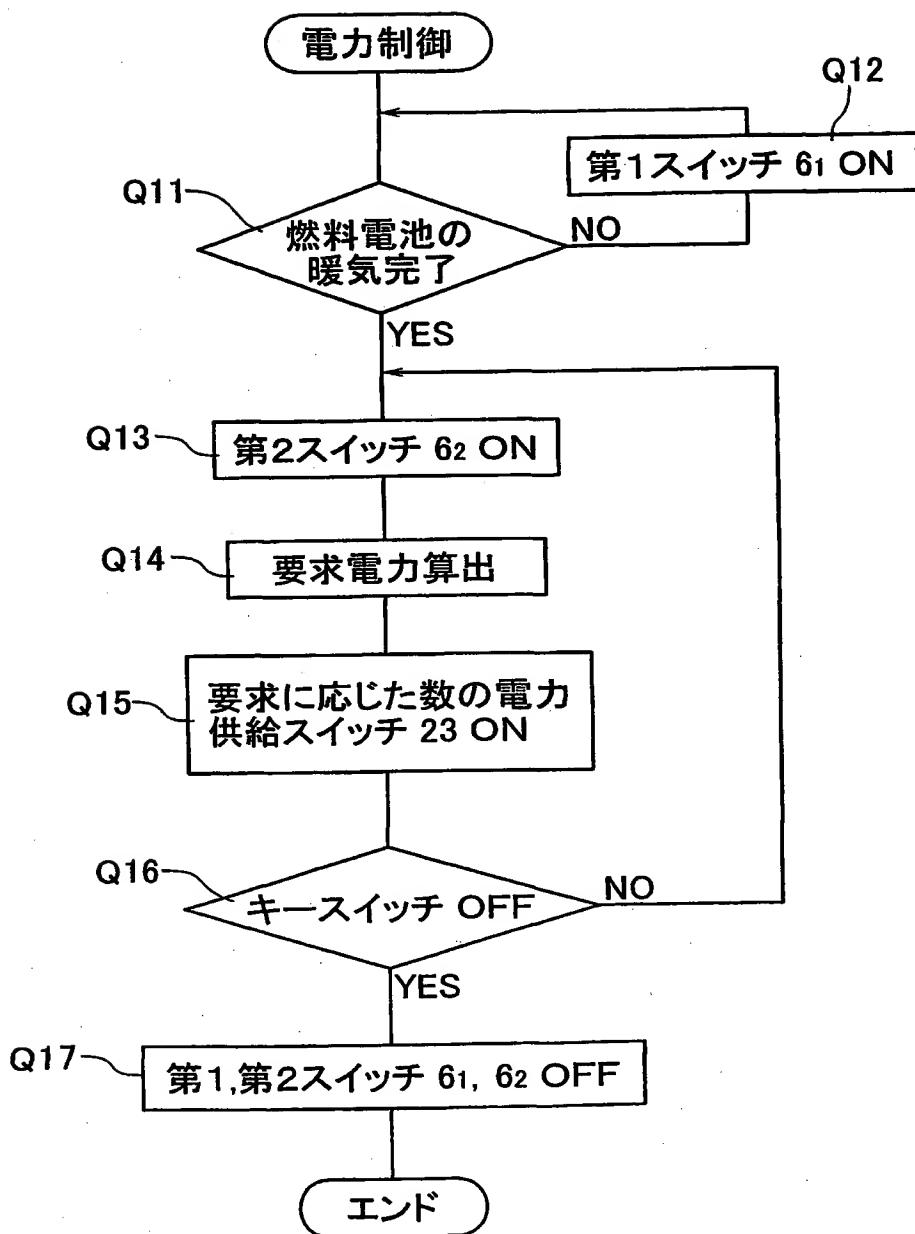
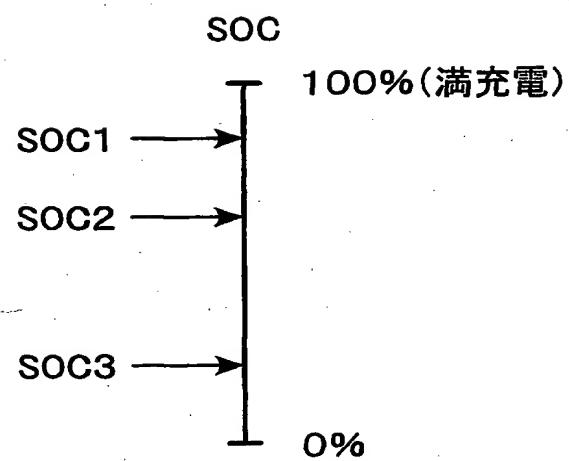


図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01M 8/00, H01M 16/00, H02J 7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M 8/00, H01M10/42-10/44, H01M16/00, H02J 7/00, B60K 9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-240213 A (Kabushiki Kaisha Aqueous Research, Aisin AW Co., Ltd.), 12 September, 1995 (12.09.95), (Family: none)	1~4
A	JP 7-320752 A (Osaka Gas Co., Ltd., Fuji Electric Co., Ltd.), 08 December, 1995 (08.12.95), (Family: none)	1~4
A	JP 10-40931 A (Toyota Motor Corporation), 13 February, 1998 (13.02.98), (Family: none)	1~4
A	JP 11-339858 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 December, 1999 (10.12.99), (Family: none)	1~4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 November, 2001 (21.11.01)Date of mailing of the international search report
04 December, 2001 (04.12.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H01M 8/00, H01M 16/00, H02J 7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H01M 8/00, H01M 10/42~10/44, H01M 16/00, H02J 7/00
B60K 9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-240213 A(株式会社エクス・リサーチ&アイシン・エイ・ダブリュ株式会社)12.9月.1995(12.09.95)(ファミリーなし)	1~4
A	JP 7-320762 A(大阪瓦斯株式会社&富士電機株式会社)8.12月.1995(08.12.95)(ファミリーなし)	1~4
A	JP 10-40931 A(トヨタ自動車株式会社)13.2月.1998(13.02.98)(ファミリーなし)	1~4
A	JP 11-339858 A(本田技研工業株式会社)10.12月.1999(10.12.99)	1~4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 11. 01

国際調査報告の発送日

04.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 進

4X 8414

(印)

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C(続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	(ファミリーなし)	